

Apparatus for hydrogen production and process using the apparatus

Publication number: EP1415705

Publication date: 2004-05-06

Inventor: BRITZ PETER DR (DE); ZARTENAR NICOLAS (DE); HEIKRODT KLAUS DR (DE); HAFNER BERND DR (DE)

Applicant: VIESSMANN WERKE GMBH & CO KG (DE)

Classification:

- **international:** B01D53/86; B01J8/04; C01B3/38; C01B3/48;
B01D53/86; B01J8/04; C01B3/00; (IPC1-7): B01J8/04;
C01B3/38

- **European:** B01D53/86; B01J8/04F; B01J8/04H; C01B3/38B;
C01B3/48; H01M8/06B2A

Application number: EP20030022712 20031009

Priority number(s): DE20021050793 20021030

Also published as:

DE10250793 (A1)

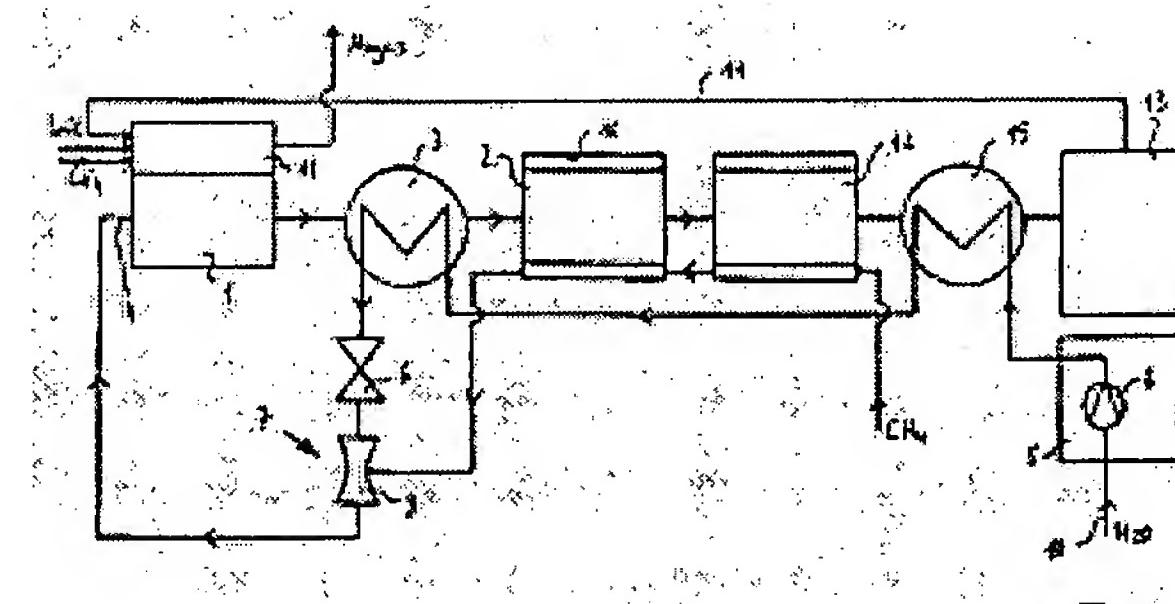
Cited documents:

US4072625
EP1197261
DE10057537

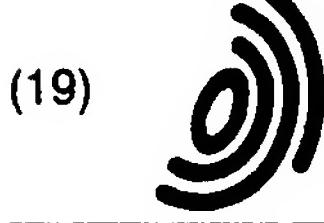
[Report a data error here](#)

Abstract of EP1415705

Device for producing hydrogen comprises a reformer for converting an educt gas, a catalyst stage , and a heat exchanger. The heat exchanger is connected to a water feeding unit which is placed under high pressure to guarantee a liquid aggregate state of the water in the stationary operation within and at the outlet of the heat exchanger on the reformer side. Device for producing hydrogen comprises a reformer (1) for converting an educt gas, e.g. hydrocarbon gas and water vapor, into hydrogen gas and further reformer products such as a product gas containing carbon dioxide and carbon monoxide, a catalyst stage (2) for reducing the amount of carbon monoxide in the product gas, and a heat exchanger (3) arranged between the reformer and the catalyst stage. The heat exchanger is connected to a water feeding unit (5) which is placed under high pressure to guarantee a liquid aggregate state of the water in the stationary operation within and at the outlet of the heat exchanger on the reformer side. A unit for relieving pressure to vaporize the water is arranged between the heat exchanger and the educt inlet (4) in the reformer. An Independent claim is also included for a process for producing hydrogen.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



(19)

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 415 705 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
06.05.2004 Patentblatt 2004/19

(51) Int Cl. 7: B01J 8/04, C01B 3/38

(21) Anmeldenummer: 03022712.8

(22) Anmeldetag: 09.10.2003

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK

- Zartenar, Nicolas
35091 Coelbe (DE)
- Heikrodt, Klaus, Dr.
35108 Allendorf (DE)
- Hafner, Bernd, Dr.
35108 Allendorf (DE)

(30) Priorität: 30.10.2002 DE 10250793

(74) Vertreter: Wolf, Günter, Dipl.-Ing.
Patentanwälte Wolf & Wolf,
An der Mainbrücke 16
63456 Hanau (DE)

(72) Erfinder:
• Britz, Peter, Dr.
35108 Allendorf (DE)

(54) Apparat zur Erzeugung von Wasserstoff und Verfahren zum Betrieb eines solchen Apparats

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und einen Apparat zur Erzeugung von Wasserstoff zum Betrieb einer Brennstoffzelle, umfassend einen Reformer (1) zur Umwandlung eines Eduktgases, nämlich Kohlenwasserstoffgas und Wasserdampf, in ein Wasserstoffgas und weitere Reformerprodukte wie Kohlendioxid und -monoxid enthaltendes Produktgas und mindestens eine Katalysatorstufe (2) zur Reduzierung des Kohlenmonoxidanteils im Produktgas, wobei zur Abkühlung des Produktgases mindestens zwischen dem Reformer (1) und der Katalysatorstufe (2) ein wasserdurchströmter Wärmetauscher (3) angeordnet ist, der ausgangsseitig

hydraulisch mit einem Edukteingang (4) des Reformers (1) verbunden ist. Nach der Erfindung ist vorgesehen, dass der Wärmetauscher (3) zur Gewährleistung eines flüssigen Aggregatzustandes des Wassers im stationären Betrieb innerhalb und am reformerseitigen Ausgang des Wärmetauschers (3) mit einer unter entsprechendem Überdruck stehenden Wasserzufuhreinrichtung (5) verbunden und zwischen dem Wärmetauscher (3) und dem Edukteingang (4) am Reformer (1) eine Vorrichtung zur Druckentspannung, vorzugsweise ein Expansionsventil (6), zum Verdampfen des Wassers angeordnet ist.

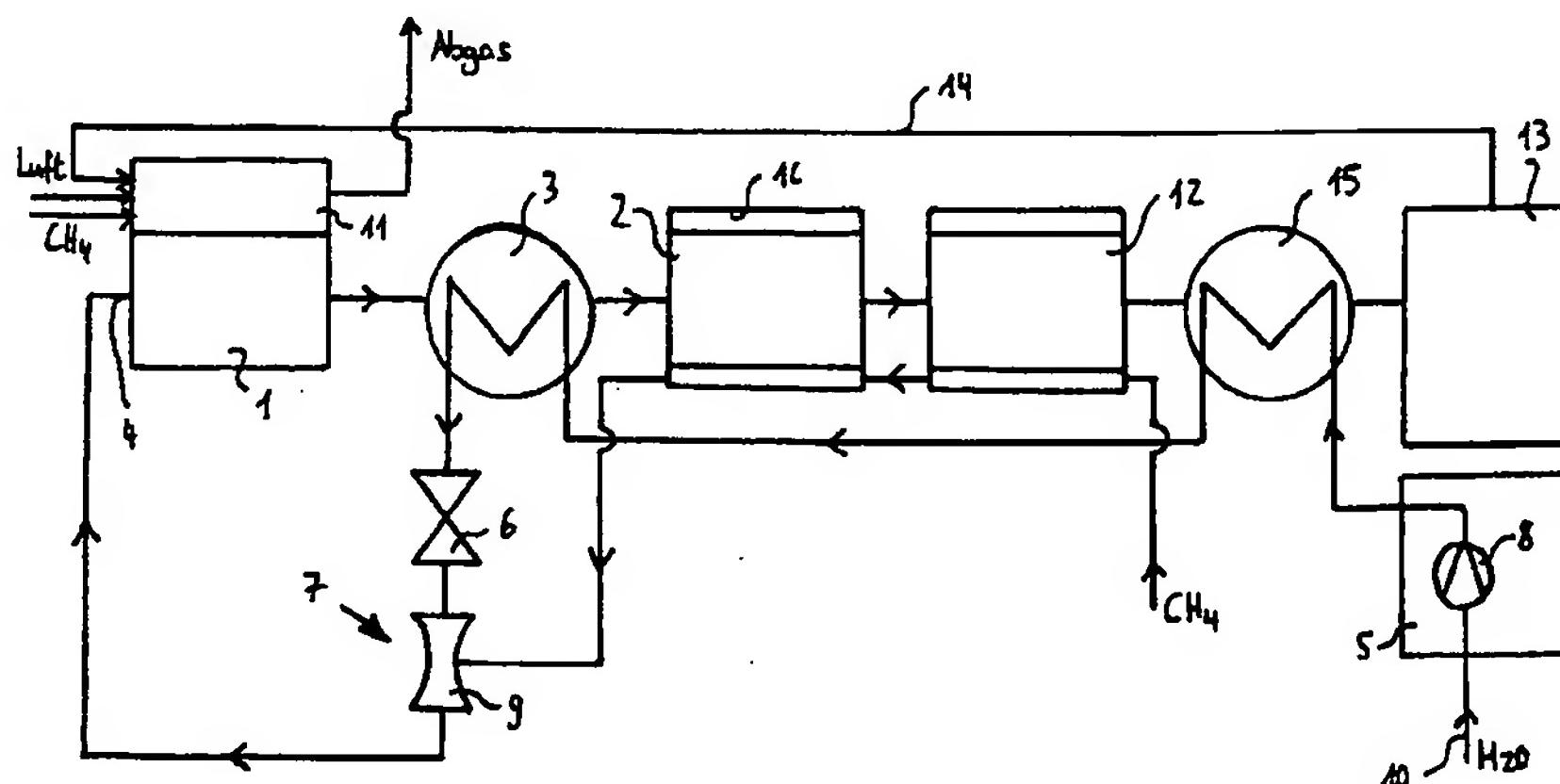


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Apparat zur Erzeugung von Wasserstoff zum Betrieb einer Brennstoffzelle gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie ein Verfahren zum Betrieb des genannten Apparats gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 7.

[0002] Nach der DE 100 57 537 A1 ist ein Apparat zur Erzeugung von Wasserstoff bekannt, der u. a. einen Reformer zur Umwandlung von Kohlenwasserstoffgas und Wasser in Wasserstoff und weitere Reformerprodukte aufweist. Dem Reformer sind mehrere Katalysatorstufen zur Reduzierung des Kohlenmonoxidanteils im Produktgas nachgeschaltet. Um bei diesem Apparat die Temperatur des Produktgases am Reformerausgang von etwa 800°C auf 400°C abzusenken, ist zwischen dem Reformer und der nachfolgenden Katalysatorstufe ein Wärmetauscher angeordnet. Zur Kühlung wird diesem Wasser zugeführt, das anschließend im Reformer zusammen mit dem gegebenenfalls auf gleichem Wege zugeführten Kohlenwasserstoffgas als Eduktgas dient. Da das Wasser dem Reformer normalerweise nicht flüssig zuführbar ist, hat es sich bei diesem Apparat als besonders zweckmäßig erwiesen, dieses mittels der vorgeschalteten Wärmetauscher vorab zu verdampfen.

[0003] Als problematisch hat sich dabei herausgestellt, dass der Aggregatzustand des Wassers insbesondere im zwischen dem Reformer und der ersten Katalysatorstufe angeordneten Wärmetauscher zwischen dampfförmig und flüssig variiert. Da sich aber bekanntmaßen die Wärmeübertragungseigenschaften eines Mediums bei einem Wechsel von flüssig zu dampfförmig erheblich verschlechteren, kann beim beschriebenen Apparat insbesondere bei Lastwechselbetrieb der tatsächliche Aggregatzustand des Wassers im Wärmetauscher vorab nicht definitiv vorherbestimmt werden, d. h. bei diesem Apparat kommt es immer wieder zu undefinierten Wärmeübertragungszuständen im Wärmetauscher und damit zu unklaren Eintrittsbedingungen an der Katalysatorstufe, was insofern nachteilig ist, als es für den Kohlenmonoxidreinigungsprozess jeweils eine genau einzuhaltende Optimaltemperatur gibt und eine Abweichung von dieser zu einem deutlich schlechteren Reinigungsergebnis führt.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einem Apparat der eingangs genannten Art auf technisch möglichst einfache Weise dafür zu sorgen, dass trotz Beibehaltung der Wasservorheizung in jedem Betriebszustand gewährleistet ist, dass der zwischen Reformer und Katalysatorstufe angeordnete Wärmetauscher ausschließlich von flüssigem Wasser durchströmt wird.

[0005] Diese Aufgabe ist gegenständlich mit einem Apparat der eingangs genannten Art durch die im Kennzeichen des Anspruchs 1 aufgeführten Merkmale gelöst. Die Merkmale des Kennzeichens des Anspruchs 7 lösen die Aufgabe verfahrensmäßig.

[0006] Die Erfindung umfasst somit zwei wesentliche

Merkmale: Erstens ist es zur Aufrechterhaltung des flüssigen Aggregatzustandes des durch den Wärmetauscher strömenden Wassers erforderlich, dieses unter einen hohen Druck zu setzen, damit es trotz einer Temperatur oberhalb von 100°C nicht verdampft. Wie hoch dieser Druck in Abhängigkeit von der Temperatur jeweils zu sein hat, ergibt sich aus der allgemein bekannten Dampfdruckkurve des Wassers. Als Quelle dieses Drucks kommt beispielsweise der Wasseranschluss eines Hauses in Betracht, der üblicherweise einen Überdruck (gegenüber der Umgebung) von etwa 3 bis 4 bar aufweist. Dieser Druck würde genügen, um Wasser bei einer Temperatur von etwa 130°C flüssig zu halten. Bei höheren Temperaturen müßte die Wasserzufuhrleitung gegebenenfalls mit einer Pumpe versehen sein, die das für die jeweilige Temperatur erforderliche Druckniveau schafft. Für flüssiges Wasser mit einer Temperatur von 200°C ist beispielsweise laut Dampfdruckkurve ein Druck von etwa 20 bar erforderlich.

[0007] Das zweite erfindungswesentliche Merkmal besteht darin, das aus dem Wärmetauscher mit vergleichsweise hohem Druck austretende Wasser einer Vorrichtung zur Druckentspannung, vorzugsweise einem Expansionsventil, zuzuführen, um es an diesem per Druckentspannung zu verdampfen. Dampfförmig wird es dann dem Edukteingang des Reformers zugeführt.

[0008] vorzugsweise ist nach dem Expansionsventil eine Vorrichtung zum Vermischen des heißen Wasserdampfes mit dem Kohlenwasserstoffgas vorgesehen. Diese besteht bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform, auf die später noch näher eingegangen wird, aus einer sogenannten Strahlpumpe, bei der das Kohlenwasserstoffgas mittels des sogenannten Venturidüseneffektes angesaugt und mit dem Wasserdampf verwirbelt und vermischt wird. Dabei erhöht sich auch gleichzeitig vorteilhaft der Druck des Eduktgemisches.

[0009] Andere vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

[0010] Der erfindungsgemäße Apparat sowie seine vorteilhaften Weiterbildungen gemäß der abhängigen Ansprüche wird nachfolgend anhand der zeichnerischen Darstellung eines Ausführungsbeispiels näher erläutert.

[0011] Es zeigt schematisch

Fig. 1 den erfindungsgemäßen Apparat mit Expansionsventil und Strahlpumpe im Verbund mit einer Brennstoffzelle; und

Fig. 2 eine qualitative Darstellung der Dampfdruckkurve des Wassers.

[0012] Der in Fig. 1 dargestellte Apparat zur Erzeugung von Wasserstoff zum Betrieb einer Brennstoffzelle 13 (vorzugsweise eine sogenannte PEM-Brennstoffzelle) umfasst insbesondere einen Reformer 1 zur Umwandlung eines Eduktgases, nämlich Kohlenwasserstoffgas und Wasserdampf, in ein Wasserstoffgas und

weitere Reformerprodukte wie Kohlendioxid und -monoxid enthaltendes Produktgas. Der Reformer 1 wird beim dargestellten Ausführungsbeispiel als sogenannter allothermer Reformer betrieben, d. h. die für die Reformierung erforderliche Wärme wird von aussen über einen Gasbrenner 11 bereitgestellt. Dem Gasbrenner selbst werden, wie in Fig. 1 dargestellt, für den Wärmeerzeugungsprozess Luft und Kohlenwasserstoffgas (vorzugsweise Erdgas) über entsprechende Anschlüsse zugeführt. Ferner wird dem Brenner 11 noch über die mit der Anode der Brennstoffzelle 13 verbundene Anodenrestgasrückführung 14 unverbrauchter Wasserstoff zugeführt.

[0013] Der erfindungsgemäße Apparat weist ferner eine sogenannte Single-Shift-Stufe (Katalysatorstufe 2) und eine Gasfeinreinigungsstufe 12 (wahlweise sogenannte SelOx- oder Methanisierungsstufe) zur Reduzierung des Kohlenmonoxidanteils im Produktgas auf. Beide Stufen sind vorzugsweise mit einer Außenmantelkühlung 16 versehen, d. h. während des Betriebs wird ein Kühlmedium (im vorliegenden Fall das Kohlenwasserstoffgas selbst) durch einen äusseren Strömungsmantel geleitet, um die in den Katalysatorstufen 2, 12 beim exothermen Prozess der Kohlenmonoxidreduktion anfallende Wärme abzuführen.

[0014] Zur Abkühlung des Produktgases nach der Reformierung ist insbesondere zwischen dem Reformer 1 und der Katalysatorstufe 2 ein wasserdurchströmter Wärmetauscher 3 angeordnet, der ausgangsseitig hydraulisch mit einem Edukteingang 4 des Reformers 1 verbunden ist. Beim dargestellt Ausführungsbeispiel ist ferner noch zwischen der Gasfeinreinigungsstufe 12 und der Brennstoffzelle 13 ein weiterer Wärmetauscher 15 vorgesehen, der ebenfalls dazu dient, einerseits das Produktgas abzukühlen und andererseits das für den Reformerprozess erforderliche Wasser vorzuheizen.

[0015] Wesentlich für den erfindungsgemäßen Apparat ist nun, dass mindestens der Wärmetauscher 3 (hier auch der Wärmetauscher 15) zur Gewährleistung eines flüssigen Aggregatzustandes des Wassers im stationären Betrieb innerhalb und am reformerseitigen Ausgang des Wärmetauschers 3, 15 mit einer unter entsprechendem Überdruck stehenden Wasserzufuhreinrichtung 5 verbunden ist und dass zwischen dem Wärmetauscher 3 und dem Edukteingang 4 am Reformer 1 eine Vorrichtung zur Druckentlastung, vorzugsweise, wie dargestellt, ein Expansionsventil 6, zum Verdampfen des Wassers angeordnet ist.

[0016] Wie erläutert, ist somit erfindungswesentlich, dass das für den Reformerprozess erforderliche Wasser bis zum Ausgang des Wärmetauschers 3 in jedem Betriebszustand des Apparats flüssig bleibt und es somit nicht aufgrund verdampfenden Wassers zu einer verschlechterten Wärmeübertragung kommt. Um dies zu gewährleisten, ist eine Wasserzufuhreinrichtung 5 vorgesehen, die, wie erwähnt, je nach erforderlichem Druck, wahlweise direkt an den Wasserleitungsanschluss 10 (etwa 3 bis 4 bar Überdruck) eines Hauses

angeschlossen ist oder eine zusätzliche Pumpe 8 umfasst, die den Wasserdruck soweit erhöht, dass dieses auch bei sehr hohen, im Wärmetauscher 3 herrschenden Temperaturen in allen Betriebszuständen flüssig bleibt.

[0017] Im dargestellt Ausführungsbeispiel ist die Pumpe 8 integraler Bestandteil der Wasserzufuhreinrichtung 5, die u. a. (was nicht extra dargestellt ist) noch entsprechende Regelventile zur Dosierung der Wassermenge umfasst. Von dort gelangt das für den Reformerprozess erforderliche Wasser zunächst zum zwischen der Brennstoffzelle 13 und der Gasfeinreinigungsstufe 12 angeordneten Wärmetauscher 15, um die am Ausgang des Apparats zur Erzeugung von Wasserstoff anfallende Wärme aufzunehmen, da der Brennstoffzelle 13 für einen optimalen Brennstoffzellenprozess vorzugsweise relativ kalter (d. h. etwa 60°C warmer) Wasserstoff zugeführt werden sollte.

[0018] Nach dem Wärmetauscher 15 gelangt das immer noch flüssige Wasser zum Wärmetauscher 3, um dort das Produktgas auf die für die Katalysatorstufe 2 optimale Temperatur abzukühlen. Aufgrund des erfindungsgemäß aufgebrachten hohen Druckes bleibt das Wasser aber auch in diesem Wärmetauscher 3 stets flüssig.

[0019] Um das Wasser dem Reformer 1 dampfförmig zuführen zu können, ist erfindungsgemäß nach dem Wärmetauscher 3 ein Expansionsventil 6 vorgesehen, dass den Druck im Wasser erheblich drosselt und damit zum Verdampfen desselben führt. Dieser Drosselvorgang ist in der qualitativ dargestellten Dampfdruckkurve in Fig. 2 verdeutlicht. Dort wird isotherm etwa 160°C heißes, flüssiges Wasser von 12 bar auf 1 bar gedrosselt und dabei verdampft.

[0020] Schließlich ist vorteilhaft nach dem Expansionsventil 6 eine Vorrichtung 7 zum Vermischen des Wasserdampfes mit dem vorzugsweise mittels der an den Katalysatorstufen 2, 13 angeordneten Außenmantelkühlung 16 vorgeheizten Kohlenwasserstoffgas vorgesehen. Diese Vorrichtung 7 ist vorteilhaft als sogenannte Strahlpumpe 9 ausgebildet, die einen breiten Eintrittsbereich für den Wasserdampf aufweist, der sich stromabwärts kontinuierlich verengt und an seiner engsten Stelle mindestens eine Zuführung für das Kohlenwasserstoffgas umfasst, und die dementsprechend nach dem Venturidüsenprinzip (findet z. B. auch bei atmosphärischen Gasbrennern Verwendung) über den an der Stelle niedrigsten Druckes auftretenden Saugeffekt des Wasserdampfes das Kohlenwasserstoffgas in diesen hineinsaugt und in hohem Maße die beiden Gase miteinander verwirbelt.

Bezugszeichenlliste

55 [0021]

- 1 Reformer
- 2 Katalysatorstufe

3	Wärmetauscher	(8) zur Erhöhung des Wasserdruks umfasst.
4	Edukteingang	
5	Wasserzufuhreinrichtung	
6	Expansionsventil	
7	Vorrichtung zum Vermischen	5. Apparat nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet,
8	Pumpe	dass zwischen der Vorrichtung (6) zum Verdampfen des Wassers und dem Edukteingang (4) eine Vorrichtung (7) zum Vermischen des Wasserdampfes mit dem Kohlenwasserstoffgas angeordnet ist.
9	Strahlpumpe	
10	Wasserleitungsanschluss	
11	Gasbrenner	
12	Gasfeinreinigungsstufe	10. 6. Apparat nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet,
13	Brennstoffzelle	dass die Vorrichtung (7) zum Vermischen des Wasserdampfes mit dem Kohlenwasserstoffgas als Strahlpumpe (9) ausgebildet ist.
14	Anodenrestgasrückführung	
15	Wärmetauscher	
16	Aussenmantelkühlung	

15

Patentansprüche

1. Apparat zur Erzeugung von Wasserstoff zum Betrieb einer Brennstoffzelle, umfassend einen Reformer (1) zur Umwandlung eines Eduktgases, nämlich Kohlenwasserstoffgas und Wasserdampf, in ein Wasserstoffgas und weitere Reformerprodukte wie Kohlendioxid und -monoxid enthaltendes Produktgas und mindestens eine Katalysatorstufe (2) zur Reduzierung des Kohlenmonoxidanteils im Produktgas, wobei zur Abkühlung des Produktgases mindestens zwischen dem Reformer (1) und der Katalysatorstufe (2) ein wasserdurchströmter Wärmetauscher (3) angeordnet ist, der ausgangsseitig hydraulisch mit einem Edukteingang (4) des Reformers (1) verbunden ist,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Wärmetauscher (3) zur Gewährleistung eines flüssigen Aggregatzustandes des Wassers im stationären Betrieb innerhalb und am reformerseitigen Ausgang des Wärmetauschers (3) mit einer unter entsprechendem Überdruck stehenden Wasserzufuhreinrichtung (5) verbunden ist und
dass zwischen dem Wärmetauscher (3) und dem Edukteingang (4) am Reformer (1) eine Vorrichtung zur Druckentspannung zum Verdampfen des Wassers angeordnet ist.
2. Apparat nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Vorrichtung zur Druckentspannung als Expansionsventil (6) ausgebildet ist.
3. Apparat nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Wasserzufuhreinrichtung (5) mit einem Wasserleitungsanschluss (10) eines Hauses verbunden ist.
4. Apparat nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Wasserzufuhreinrichtung (5) eine Pumpe
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
7. Verfahren zum Betrieb eines Apparats zur Erzeugung von Wasserstoff, bei dem aus einem Kohlenwasserstoffgas und Wasserdampf umfassenden Eduktgas in einem Reformer (1) ein Wasserstoff, Kohlendioxid und Kohlenmonoxid umfassendes Produktgas erzeugt wird, welches zur Reduzierung des Kohlenmonoxidanteils mindestens einer dem Reformer (1) nachgeschalteten Katalysatorstufe (2) zugeführt wird, wobei zur Abkühlung des Produktgases ein zwischen dem Reformer (1) und der Katalysatorstufe (2) angeordneter, wasserdurchströmter Wärmetauscher (3) verwendet wird, der ausgangsseitig hydraulisch mit einem Edukteingang (4) des Reformers (1) verbunden ist,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Wasser in flüssigem Aggregatzustand mit einem bezüglich seiner Temperatur oberhalb der Wasserdampfdruckkurve liegenden Druck durch den Wärmetauscher (3) gefördert und nach Passage des Wärmetauschers (3), aber vor dem Edukteingang (4) am Reformer (1) zur Verdampfung in einer Vorrichtung zur Druckentspannung auf einen unterhalb der Wasserdampfdruckkurve liegenden Druck entspannt wird.
8. Verfahren nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass der von der Vorrichtung zur Druckentspannung, vorzugsweise ein Expansionsventil (6), kommende Wasserdampf vor dem Edukteingang (4) mit dem Kohlenwasserstoffgas vermischt wird.
9. Verfahren nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Wasserdampf und das Kohlenwasserstoffgas in einer Strahlpumpe (9) miteinander vermischt werden.

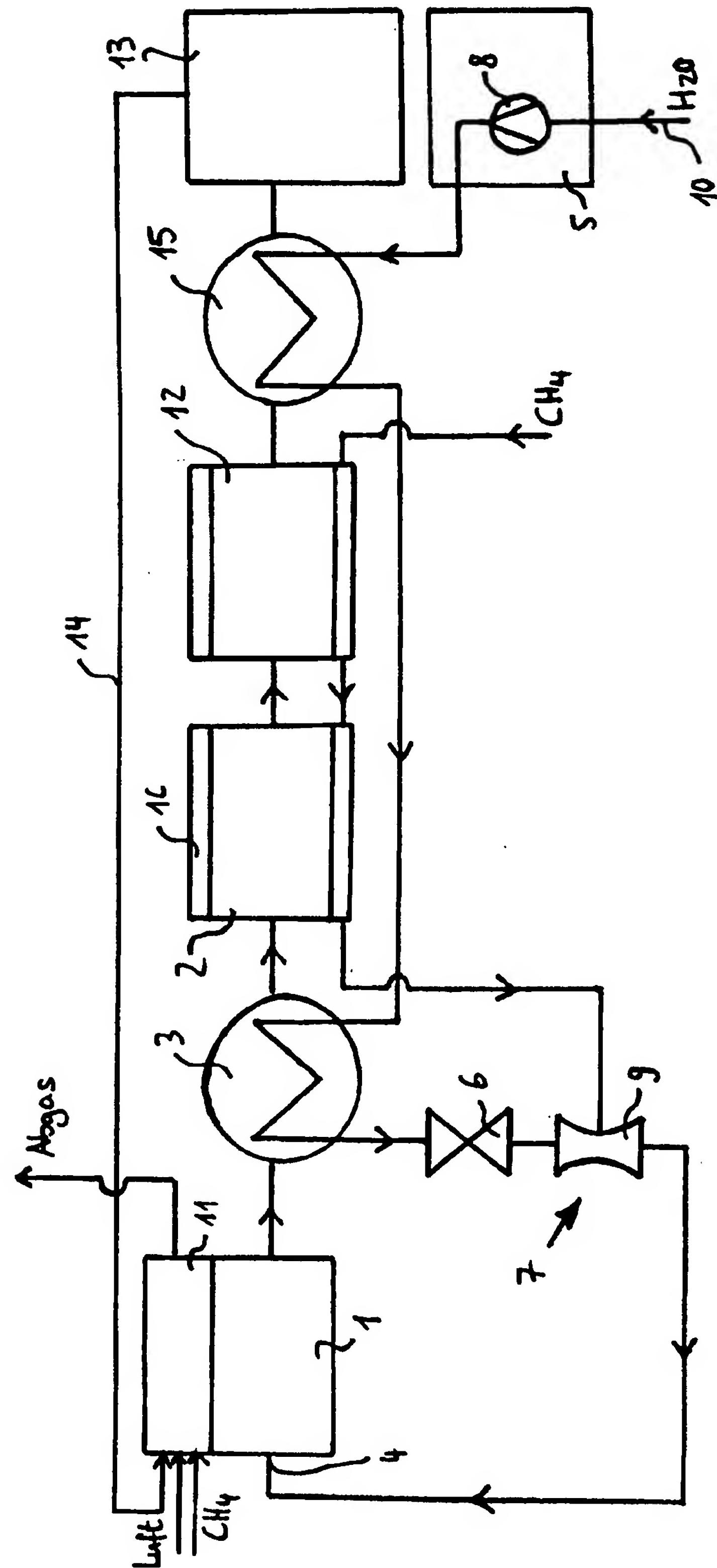


Fig. 1

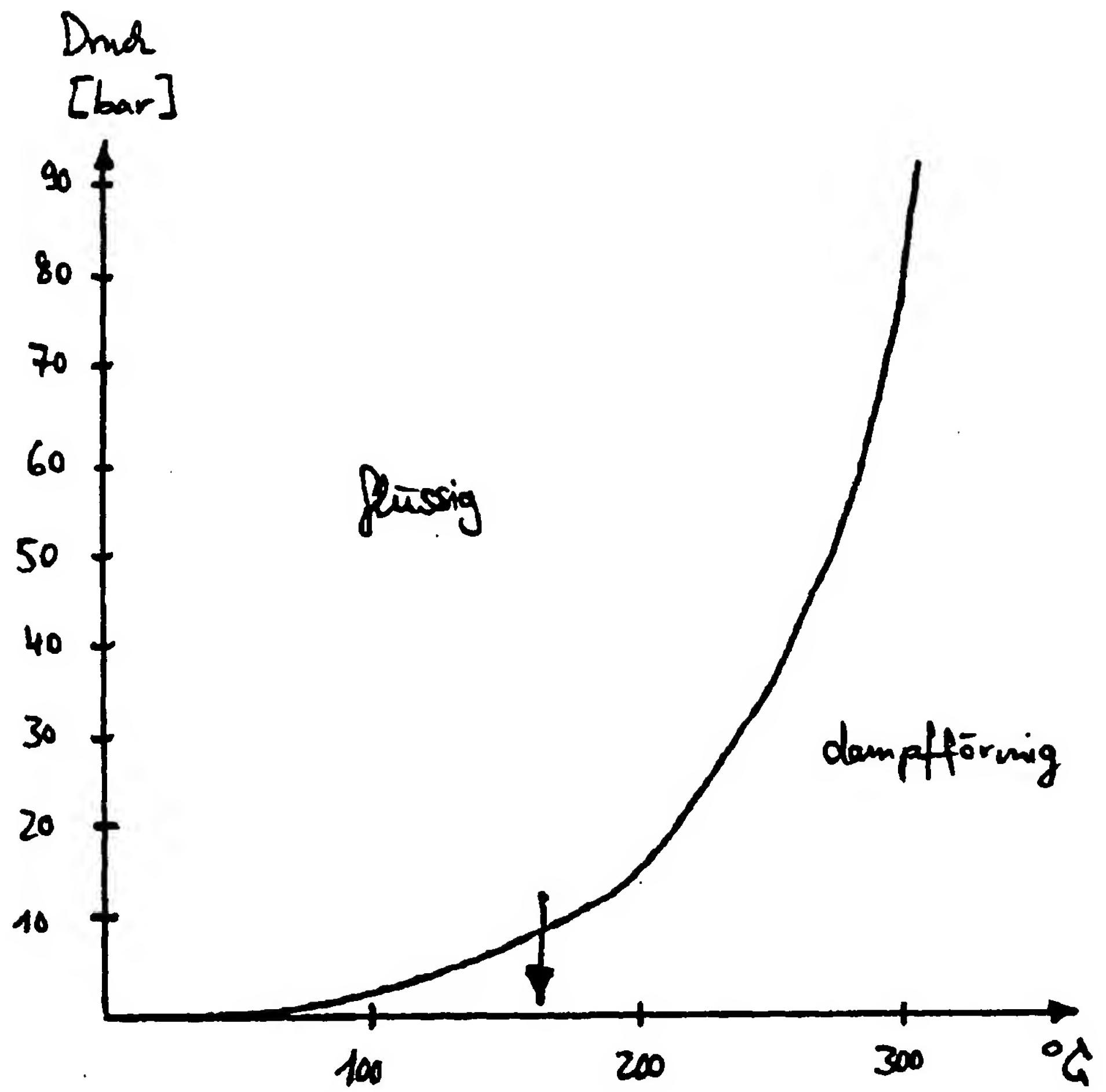


Fig. 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 03 02 2712

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreff Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
Y	US 4 072 625 A (PINTO ALWYN) 7. Februar 1978 (1978-02-07) * Zusammenfassung; Abbildung 1 * * Spalte 1, Zeile 33 - Zeile 46 * * Spalte 1, Zeile 65 - Zeile 68 * ---	1-9	B01J8/04 C01B3/38
Y	EP 1 197 261 A (TOKYO GAS CO LTD) 17. April 2002 (2002-04-17) * Zusammenfassung * * Seite 8, Absatz 83 - Absatz 88; Abbildung 1 * * Seite 9, Absatz 89 * ---	1-9	
D,A	DE 100 57 537 A (VIESSMANN WERKE KG) 6. Juni 2002 (2002-06-06) * Zusammenfassung; Abbildung 1 * -----	1-9	
RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int.Cl.7) B01J C01B			
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prater	
MÜNCHEN	9. Januar 2004	Thomasson, P	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund C : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 03 02 2712

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Orientierung und erfolgen ohne Gewähr.

09-01-2004

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 4072625	A	07-02-1978		GB 1538425 A		17-01-1979
				AU 499664 B2		26-04-1979
				AU 1152376 A		08-09-1977
				CA 1081463 A1		15-07-1980
				DE 2608486 A1		30-09-1976
				FR 2302962 A1		01-10-1976
				IT 1056819 B		20-02-1982
				JP 1589832 C		30-11-1990
				JP 51115505 A		12-10-1976
				JP 63026091 B		27-05-1988
				US 4238403 A		09-12-1980
<hr/>						
EP 1197261	A	17-04-2002		AU 7821301 A		11-04-2002
				CA 2357960 A1		10-04-2002
				EP 1197261 A2		17-04-2002
				JP 2002187705 A		05-07-2002
				US 2002042035 A1		11-04-2002
<hr/>						
DE 10057537	A	06-06-2002	DE	10057537 A1		06-06-2002
<hr/>						

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82